



PHOTOGRAMMÉTRIE

La photogrammétrie est une technique issue de la géomatique qui permet de mesurer et de modéliser avec précision des objets, des terrains ou des infrastructures à partir de photographies prises sous différents angles. Concrètement, elle consiste à analyser plusieurs images d'une même zone pour en extraire des informations fiables sur les dimensions, les formes et les positions, en s'appuyant sur des principes de géométrie et de triangulation.

Le procédé repose sur l'identification de points communs entre les différentes images. Ces points sont ensuite utilisés pour reconstruire un modèle en trois dimensions cohérent et précis. Grâce aux avancées en traitement d'image et en vision par ordinateur, notamment avec les méthodes Structure from Motion (SfM) et Multi-View Stereo (MVS), ces étapes sont aujourd'hui largement automatisées, permettant de générer rapidement des nuages de points denses, des modèles 3D détaillés et des orthophotographies haute résolution.

Appliquée aux drones, la photogrammétrie devient un outil particulièrement performant pour acquérir des données sur le terrain de manière rapide, sécurisée et économique. Elle permet de produire des modèles numériques géoréférencés directement exploitables dans des logiciels métiers (SIG), facilitant ainsi la prise de décision dans des domaines tels que la topographie, le suivi de chantier, l'inspection d'ouvrages ou encore l'analyse environnementale.

Objectifs

- Générer des modèles 3D réalistes
- Produire des orthophotographies haute résolution
- Mesurer distances, surfaces et volumes
- Cartographier des zones complexes
- Suivre l'évolution de sites dans le temps



Principe de fonctionnement



La photogrammétrie repose sur le principe de corrélation entre plusieurs images prises sous différents angles.

Étapes clés :

1. Acquisition d'images avec recouvrement
2. Détection de points homologues
3. Reconstruction du nuage de points 3D
4. Génération du maillage
5. Application des textures
6. Géoréférencement

Cette méthode s'appuie notamment sur des algorithmes de type Structure from Motion (SfM) et Multi-View Stereo (MVS).

Méthodologie d'acquisition



Plan de vol :

- Recouvrement frontal : 70 à 85 %
- Recouvrement latéral : 60 à 80 %
- Altitude adaptée à la résolution souhaitée (GSD)



Géoréférencement :
Il y a deux approches principales :

- GCP (Ground Control Points)
  Points au sol mesurés avec précision
- RTK / PPK
  Positionnement direct haute précision via GNSS

Résolution – GSD (Ground Sample Distance) :
Le GSD représente la taille d'un pixel au sol : Plus le GSD est faible, plus la précision est élevée.

Produits générés

- Orthophotographie (orthomosaïque)
- Modèle numérique de surface (MNS)
- Modèle numérique de terrain (MNT)
- Nuage de points dense
- Modèle 3D texturé
- Courbes de niveau

Domaines d’application

- Topographie
- BTP et suivi de chantier
- Agriculture de précision
- Inspection d’infrastructures
- Environnement et gestion forestière
- Mines et carrières



Domaines d’application

- Topographie
- BTP et suivi de chantier
- Agriculture de précision
- Inspection d’infrastructures
- Environnement et gestion forestière
- Mines et carrières



Limites

- Sensible aux conditions météo (vent, lumière)
- Difficultés sur surfaces homogènes (eau, neige)
- Occlusions possibles (zones cachées)
- Traitement de données lourd



Technologies associées

- Structure from Motion (SfM)
- Multi-View Stereo (MVS)
- GNSS (RTK / PPK)
- Géomatique
- SIG (Systèmes d’Information Géographique)



Photogrammétrie vs Lasergrammétrie

Critère	Photogrammétrie	Lasergrammétrie
Coût	Faible à moyen	Élevé
Précision	Très bonne	Très élevée
Densité végétation	Limitée	Excellente
Texture	Oui	Non

A RETENIR

La photogrammétrie par drone constitue une solution technologique avancée permettant de produire des données géospatiales à haute précision, rapidement exploitables pour l'analyse, la modélisation et la prise de décision.

Grâce à l'intégration de capteurs haute résolution, de systèmes de géoréférencement RTK/PPK et d'algorithmes de reconstruction 3D (SfM/MVS), elle offre un excellent compromis entre précision, rapidité d'acquisition et maîtrise des coûts.

Adaptée à des secteurs exigeants tels que le BTP, l'agriculture de précision, l'inspection d'infrastructures ou la gestion environnementale, elle permet d'optimiser les opérations terrain, de réduire les risques humains et d'améliorer significativement la qualité des livrables techniques.





Sources et références

- Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)
  → Documentation technique géomatique

- European Union Aviation Safety Agency (EASA)
  → Cadre réglementaire drone

- National Aeronautics and Space Administration (NASA)
  → Concepts de photogrammétrie et télédétection

- United States Geological Survey (USGS)
  → Méthodes de cartographie et modélisation

- Open Geospatial Consortium
  → Standards géospatiaux









